



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

①⑫ **Übersetzung der
europäischen Patentschrift**

⑨⑦ **EP 0 619 569 B 1**

①⑩ **DE 694 26 578 T 2**

⑤① Int. Cl.⁷:
G 08 C 25/02
H 04 L 1/16
F 24 C 7/08

- ②① Deutsches Aktenzeichen: 694 26 578.0
⑨⑥ Europäisches Aktenzeichen: 94 302 300.2
⑨⑥ Europäischer Anmeldetag: 30. 3. 1994
⑨⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 12. 10. 1994
⑨⑦ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 17. 1. 2001
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 31. 5. 2001

- ③⑩ Unionspriorität:
43950 05. 04. 1993 US
- ⑦③ Patentinhaber:
Whirlpool Corp., Benton Harbor, Mich., US
- ⑦④ Vertreter:
Patentanwalt Hans E. Ruschke & Kollegen, 81679
München
- ⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
DE, ES, FR, GB, IT, SE

- ⑦② Erfinder:
Holling, Ronald W., St. Joseph, US; Manson, Larry,
Baroda, Michigan 49101, US; Huener, Jerome D.,
New Carlisle, Indiana 46552, US

⑤④ Fernsteuerung für ein Haushaltsgerät

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 694 26 578 T 2

DE 694 26 578 T 2

05.01.01

EU 430 HO

Anmeldung Nr. 94 302 300.2-2215
Patent Nr. 0 619 569

WHIRLPOOL CORPORATION
2000 M-63, Benton Harbor, Michigan 49022, V. St. A.

Fernsteuerung für ein Haushaltsgerät

Die vorliegende Erfindung betrifft die Steuerung eines Haushaltsgeräts und insbesondere eine Fernsteuerung für ein Kochgerät.

Bisher waren die Bedien- und Einstellelemente für ein Kochgerät wie für die Kochstellen einer Herdplatte, wie man sie auf einem Elektro-Küchenherd findet, entweder auf der Herdplatte selbst oder auf einer Fläche angeordnet, die von der Rück- oder Vorderseite der Herdplatte vertikal absteht. Diese Anordnung war für den Benutzer oder den Hersteller problematisch.

Wählschalter in Taster-, Knopf- oder Knebelform, die sich auf der Herdplatte befinden, sind für Staub, Speiseteilchen und Fett empfindlich und oft auch der Hitze ausgesetzt, die nahe gelegene Kochplatten abstrahlen. Gewöhnlich sind derartige Bedienelemente auf der Herdplatte für den Benutzer, aber leider auch

für kleine Kinder leicht zugänglich und sichtbar. Sie beschränken auch den auf der Herdplatte für Kochstellen verfügbaren Raum und machen den Bereich um die Bedienelemente herum schwer zu reinigen.

Viele Hersteller von Elektro-Küchenherden bringen die Wählschalter für die Kochplatten auf einer Fläche an, die von der Rückseite der Herdplatte her vertikal vorsteht. Dadurch läßt die Herdplatte sich ausschließlich für die Kochplatten nutzen und sind die Wählschalter für Kinder weit weniger leicht zugänglich. Auch auf diesen Wählschaltern sammeln sich Staub, Fett und Kochgutteilchen an, infolge der vertikalen Ausrichtung aber weniger stark als auf Bedienelementen auf der Herdplatte. Diese rückseitig liegenden Bedienelemente gefährden aber den Benutzer, da er bei dem Versuch, sie zu verstellen, sich oder seine Kleidung an heißen Heizplatten oder spritzendem bzw. dampfendem Kochgut verbrennen kann. Darüber hinaus sind rückseitige Bedienelemente und -anzeigen für manche Menschen nur schwer zu erkennen, während die vertikale Orientierung u.U. Schwierigkeiten bei der Interpretation von Anzeigen oder der Stellung der Wählschalter aufwirft.

Man hat abgesetzte Schaltfelder für Herdplatten entwickelt, bei denen das Bedienfeld in einer Arbeits- bzw. Tischplatte nahe der Herdoberfläche angeordnet und mit dieser über Drahtleitungen verbunden ist. Obgleich abgesetzte Bedienfelder leicht sichtbar sind und ein Ausnutzen der Herdplatte ausschließlich für Kochstellen ermöglichen, verringert der Einbau des abgesetzten Bedienfeldes die verfügbare Fläche der Herdplatte, die auch durch die Länge des vorgesehenen Leitungskabels beschränkt ist; weiterhin ist das Kabel versenkt von der Herdplatte zum Bedienfeld zu führen, was die Herstellungskosten erhöht. Soll schließlich die Herdplatte ausgetauscht werden, muss die Tischplatte u.U. erheblich umgestaltet werden, damit sie ein neues Bedienfeld anderer Größe und

Gestalt oder eine Herdplatte mit eingebauten Bedienelementen aufnehmen kann.

Das Konzept einer Fernsteuerung für ein Haushaltsgerät, wie es sie für Haushaltselektronik wie Fernsehempfänger, Videorecorder und HiFi-Anlagen gibt, ist sehr attraktiv. Eine Fernsteuerung gibt dem Benutzer Bewegungsfreiheit bei voller Kontrolle über das Kochgut auf den Kochstellen; gleichzeitig entfallen viele der Nachteile von auf der Herdplatte, einer rückseitigen Fläche oder abgesetzt angeordneten Bedienelementen. Insbesondere lassen die Bedienelemente sich für kleine Kinder unzugänglich, aber für Erwachsene problemlos erreichbar und sichtbar anordnen. Mit einer Fernsteuerung braucht der Benutzer sich nicht zu gefährden, indem er über die Heizelemente oder das dort garende Kochgut reicht. Auch erfordern die Bedienelemente einer Fernsteuerung keinen Platz auf der Herdplatte und weniger Reinigungsaufwand und sind leichter zu reinigen, da sie von den Kochplatten entfernt liegen; sie lassen sich in eine gerätefreundliche Umgebung bringen, so dass auch der Hersteller größeren Spielraum für die Wahl der Werkstoffe der Fernsteuerung und der Anzeigen erhält, was deren Kosten verringert.

Zusätzlich zu den oben angegebenen Vorteilen erfordert eine Fernsteuerung von Kochplatten auf einer Herdplatte mehrere Besonderheiten, die bei einer Fernsteuerung für digitale elektronische Geräte wie Fernsehempfänger, Videorecorder, HiFi-Anlagen und dergl. entfallen können. Da die Fernsteuereinheit für die Kochstellen auf einer Herdplatte in eine aggressive Umgebung - insbesondere die von den Kochplatten erzeugte Hitze - gelangen kann, wären Einrichtungen erwünscht, mit denen diese aggressive Umgebung erfasst und danach Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden können. Weiterhin müsste der Zustand der Kochstellen fortwährend überwachbar sein, um einen einwandfreien Betrieb zu gewährleisten. Dies erfordert natürlich auch ein

Überwachen der Meldestrecke zwischen der Fernsteuerung und den Kochstellen, um sicher gehen zu können, dass diese Verbindung ungestört bleibt und sowohl die Fernsteuerung als auch die Kochstellen einwandfreie Signale empfangen und senden.

Die Fernsteuerung von Mikrowellen- und/oder Konvektionsöfen ist in den US-PSn 4 816 635 und 4 837 414 offenbart. Diese Fernsteuerung entsprechen betrieblich den handelsüblichen Fernsteuerung für Videorecorder, mit denen Strichcodes mit Kanalinformationen sowie Programmanfang- und -endezeiten (bzw. Programmlängen) von Fernsehprogrammen gelesen werden können, um den Videorecorder für die Aufnahme zu programmieren. Die Steuerungen der US-PSn 4 816 635 und 4 837 414 sind in der Lage, Strichcodes für bestimmte Rezepte zu lesen. Dabei bezeichnet der Strichcode jeweils die Garzeiten und Leistungsniveaus für ein bestimmtes Rezept. Die strichcodierten Informationen werden mit Infrarotsignalen an den Rechner oder die Steuerung in der Haupt-Ofensteuerung gesendet. Die Hauptsteuerung interpretiert diese Infrarotsignale und steuert die Garzeiten und Leistungsniveaus entsprechend. Weder sind Meldeeinrichtungen zur Verbindung der Hauptsteuerung mit dem abgesetzten Steuerungsteil zur stetigen Sicherung eines einwandfreien Betriebs des Mikrowellenofens vorgesehen noch wird die Meldestrecke konstant überwacht. Der Benutzer ist also auf ein Programmieren des Geräts mittels der Fernsteuerung beschränkt.

Die US-PS 4 131 786 offenbart eine Fernsteuerung, die drahtgebunden oder über Funksignale mit der Hauptsteuerung eines Ofens verbunden ist. Die Fernsteuerung dupliziert im wesentlichen die Bedienfeldfunktionen der Haupt-Ofensteuerung. Das Beibehalten eines voll funktionalen integralen Bedienfeldes mit der Realisierung einer Fernsteuerung, die es dupliziert, ist ein Ansatz, mit dem sich die Notwendigkeit der Zusatzmerkmale für eine ausschließliche

Fernsteuerung eines Ofens vermeiden läßt; dieser Ansatz bedingt aber Redundanz, ist in der Fertigung teuer und macht viele der Vorteile wett, die man durch den Fortfall eingebauter Bedienelemente zunächst erzielt - insbesondere wenn er die Steuerung von Kochplatten auf einem Herd gerichtet ist.

Die Vorgabe einer Fernsteuerung als einzige Steuerungseinheit für die Kochstellen auf einer Herdplatte ist in der EP-Anmeldung 90 10 44 85.9 (Veröffentlichung Nr. 0 388 727 A2) offenbart. Die EP 0 388 727 lehrt eine drahtfreie Meldeverbindung mit Einrichtungen zum Erfassen einer Unterbrechung des Signalweges. Die Fernsteuerung nach dieser Erfindung befindet sich in der Haube über der Herdplatte und steht über Infrarot- oder Ultraschall-Signale mit der Kochstellensteuerung in Verbindung, die sich auf oder unter der Herdplatte befindet. Die EP-Anmeldung 90 10 44 85.9 legt eine 2-Weg-Verbindung zwischen der Fern- und der Kochplattensteuerung nahe derart, dass, wenn ein Gegenstand den Übertragungsweg sperrt, die Kochstellensteuerung ein Signal an die Fernsteuerung schickt, das den Benutzer vom Hindernis informiert. Diese Erfindung geht aber auf aus dem Übertragungsweg nicht entfernte Hindernisse, Signalfehler zwischen der Fern- und der Kochstellensteuerung, einen einwandfreien Betrieb der Kochstellen oder das Einbringen der Fernsteuerung in eine aggressive Umgebung nicht ein.

Es ist also eine Fernsteuerung zum Steuern der Kochstellen eines Kochgeräts erwünscht, die das Einbringen der Fernsteuerung in eine aggressive Umgebung erfasst, um Schäden an dieser und einen Verlust der Kontrolle über die Kochstellen zu verhindern.

Auch ist für die Kochstellen eines Kochgeräts eine Fernsteuerung erwünscht, die deren Betriebszustand fortwährend überwacht.

Desgl. ist es für eine solche Fernsteuerung erwünscht, dass jederzeit eine einwandfreie Meldeverbindung zwischen der abgesetzten Fern- und der Haupt-Kochstellensteuerung besteht.

Die Erfindung will schließlich eine solche Fernsteuerung schaffen, bei der bei einem permanenten Hindernis im Übertragungsweg, Signalsende- oder -empfangsfehlern, defekten Kochstellen oder beim Einbringen der Fernsteuereinheit in eine aggressive Umgebung sämtliche aktiven Kochstellen nach Ablauf einer geeigneten Zeitspanne nach dem Erfassen eines solchen Fehlers einwandfrei stromlos geschaltet werden.

Die vorliegende Erfindung schafft eine elektronische Steuerung für ein Kochgerät mit einer Fernsteuereinheit, die vom Kochgerät abgesetzt in einer drahtfreien 2-Weg-Verbindung mit einer Gerätesteuerung angeordnet werden kann, die sich nahe den Kochstellen des Herds befindet. In der Fern- und in der Gerätesteuerung und in der Meldeverbindung zwischen ihnen sind verschiedene Besonderheiten realisiert, die gegenüber bekannten Fernsteuerungen für Kochgeräte zahlreiche Vorteile erbringen.

Die vorliegende Erfindung schafft ein elektronisches Steuersystem zur Verwendung mit einem Kochgerät mit einer Fernsteuereinheit, die vom Kochgerät abgesetzt anordenbar ist, wobei die Fernsteuereinheit eine Wähleinrichtung zur Auswahl der Betriebsparameter des Kochgeräts und zum Erzeugen von Auswahlsignalen, eine Verarbeitungseinrichtung zum Verarbeiten der getroffenen Auswahl zu einer Vielzahl von Ausgangssignalen, eine erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung zum intermittierenden Aussenden der Ausgangssignale und zum intermittierenden Empfangen von Antwortsignalen und eine Steuereinheit für das Kochgerät aufweist, die einschließt: eine

Einrichtung zum Erzeugen der Antwortsignale, wobei die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung betrieblich mit der Erzeugungseinrichtung verbunden ist, um intermittierend das Ausgangssignal zu empfangen und die Antwortsignale intermittierend auszusenden; sowie weiterhin eine Schalteinrichtung, die betrieblich mit einem Heizelement verbunden ist und dazu dient, das Kochgerät zu steuern, wobei die Schalteinrichtung betrieblich an die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung angeschlossen ist; wobei das elektronische Steuersystem weiterhin aufweist entweder: einen Zeitgeber zum Messen der Zeitspanne zwischen dem Aussenden eines Ausgangssignals und dem Empfang eines nachfolgenden Antwortsignals durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung; eine Warneinrichtung zum Erzeugen eines Warnsignals, wenn ermittelt wird, dass eine Zeitspanne zwischen dem Aussenden des intermittierenden Ausgangssignals und dem Empfang des intermittierenden Antwortsignals durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung einen ersten vorbestimmten Wert übersteigt; eine Einrichtung zum Messen der gesamten Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender fehlerfreier intermittierender Ausgangssignale durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung; und eine Einrichtung zum Stromlos-schalten eines Heizelements des Kochgeräts, wenn ermittelt wird, dass die gesamte abgelaufene Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender intermitterender Ausgangssignale durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung einen dritten vorbestimmten Wert übersteigt; oder alternativ: eine Zeitabeeinrichtung zum Bestimmen der Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender Antwortsignale durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung; eine Warneinrichtung zum Erzeugen eines Warnsignals, wenn ermittelt wird, dass die abgelaufene Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender intermittierender Antwortsignale einen zweiten vorbestimmten Wert übersteigt; eine Einrichtung zum Messen des gesamten Zeitintervalls zwischen dem Empfang aufeinander

folgender fehlerfreier intermittierender Ausgangssignale durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung; und eine Einrichtung zum Stromlos-schalten eines Heizelements des Kochgeräts aufweist, wenn ermittelt wird, dass eine abgelaufene gesamte Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender intermittierender Ausgangssignale durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung einen dritten vorbestimmten Wert übersteigt.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die oben ausgeführten und weitere Besonderheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung sowie der Art und Weise, auf die sie erreicht werden, ergeben sich - zusammen mit einem vertieften Verständnis der Erfindung selbst - aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsformen der Erfindung und den beigefügten Zeichnungen.

- Fig. 1 zeigt als Perspektive eine Ausführungsform des Kochherds und der erfindungsgemäßen abgesetzten bzw. Fernsteuereinheit;
- Fig. 2 ist eine Draufsicht einer Ausführungsform der Eingabe- und Anzeigeeinrichtung der Fernsteuereinheit der Fig. 1;
- Fig. 3 ist ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen Fernsteuereinheit und des Kochgeräts;
- Fig. 4 zeigt tabellarisch eine Ausführungsform des Bitcode-Formats des Ausgangssignals, das die Fernsteuereinheit an die Gerätesteuerung sendet;
- Fig. 5 zeigt tabellarisch eine Ausführungsform des Bitcode-Formats des Antwortsignals, das die Gerätesteuerung ansprechend auf das Ausgangssignal der Fernsteuereinheit gem. Fig. 4 an diese sendet;

Fig. 6 ist ein Stromlauf einer Ausführungsform der Schaltung in der Gerätesteuerung der vorliegenden Erfindung für die linke vordere Kochplatte eines Kochgeräts, und

Fig. 7 ist ein Teil-Stromlauf einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fernsteuereinheit.

Dabei bezeichnen in allen Figuren gleiche Bezugszeichen die gleichen Bauteile. Die dargestellten Einzelheiten gelten als beispielhaft und für eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung; sie sind nicht als die Erfindung auf irgendeine Weise einschränkend aufzufassen.

Die Zeichnungen und insbesondere deren Fig. 1 zeigen nun als Perspektive eine Ausführungsform der abgesetzten bzw. Fernsteuereinheit und des Kochgeräts nach vorliegender Erfindung. In dieser Ausführungsform sitzt eine Glaskeramik-Herdplatte 20 mit einem ersten, zweiten, dritten und vierten Heizelement 22, 24, 26 bzw. 28 in einem Ausschnitt der Arbeits- bzw. Tischplatte 30. Unter der Herdplatte 20 befindet sich eine Gerätesteuerung 32 mit einer Schalteinrichtung (vergl. Fig. 6), die zur Steuerung des Kochgeräts bzw. Herds betrieblich mit den Heizelementen 22, 24, 26, 28 verbunden ist, insbesondere um diese zu erregen, ihre Leistungsniveaus einzustellen und sie stromlos zu schalten.

In dieser Ausführungsform sitzt die Fernsteuereinheit 34, die mit der Gerätesteuerung 32 über eine drahtfreie Kommunikationseinrichtung kommuniziert und von der Herdplatte 20 des Kochgeräts abgesetzt anordenbar ist, auf einem Winkel 36, der an einen Wandschrank 38 angesetzt ist. Mit dem Winkel 36 läßt die Fernsteuereinheit 34 sich in betriebsfreien Zeiten außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Weiterhin läßt sich in die Fernsteuereinheit 34 eine Abschaltautomatik aufnehmen, die unter bestimmten Bedingungen der

Gerätesteuerung 32 das Abschalten aller Heizelemente 22, 24, 26, 28 und das Trennen des Stromanschlusses zur Fernsteuereinheit 34 befiehlt.

Es ist einzusehen, dass das Kochgerät der vorliegenden Erfindung nicht auf eine Herdplatte in einer Arbeits-, Tisch- oder Tresenfläche beschränkt ist, wie in Fig. 1 gezeigt. Vielmehr lassen die Gerätesteuerung 32 und die Fernsteuereinheit 34 sich auch zum Steuern der Heizelemente eines Elektro-Küchenherds oder des Heizelements ein elektrischen Backofens einsetzen. Weiterhin ist einzusehen, dass zwischen der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 32 eine drahtfreie Übertragung unterschiedlicher Art Anwendung finden kann. Die Verwendung eines Infrarotstrahls als Kommunikationseinrichtung genügt bei einer Herdplatte aus Glaskeramik, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist. Ultraschall- oder Hochfrequenz-Kommunikationseinrichtungen sind ebenfalls einsetzbar.

Die Fig. 2 zeigt in einer Draufsicht eine Ausführungsform der Eingabe- und Anzeigeeinrichtung der Fernsteuereinheit nach Fig. 1. Das Bedienfeld 40 weist eine Folientastatur 42 mit mittig angeordnetem LCD-Anzeigefeld 44 auf. In dieser Ausführungsform weist die Folientastatur 42 als Wähleinrichtung zur Auswahl der Betriebsparameter des Kochgeräts einschl. des Leistungsniveaus jedes Heizelements und zum Erzeugen von diese Betriebsparameter enthaltenden Wahlsignalen vier Sätze gleichartiger Tasten auf, und zwar jeweils einen Satz für jedes Heizelement des Kochgeräts. Die Angaben LEFT REAR (hinten links), RIGHT REAR (hinten rechts), LEFT FRONT (vorn links) und RIGHT FRONT (vorn rechts) entsprechen dem ersten, zweiten, dritten bzw. vierten Heizelement 22, 24, 26 bzw. 28, wie in Fig. 1 gezeigt. Für das erste Heizelement 22 bzw. LEFT REAR (hinten links) werden mit dem Drücken der Ein-Aus-Taste (ON-OFF) 46 die Leistungstasten 48, 50 freigeschaltet. Wird innerhalb von 10 Sekunden nach dem Drücken der Ein-Aus-Taste (ON-OFF) 46 die Taste 48 oder die Taste 50 gedrückt, schaltet die Taste 46 den Strom zum ersten Heizelement

22 ein bzw. aus. Bei eingeschaltetem ersten Heizelement 22 wird mit dem Drücken der Leistungszu- oder -abnahme-Taste 48 oder 50 die Stromzufuhr zum ersten Heizelement 22 erhöht bzw. verringert. In der LCD-Anzeige 44 befindet sich eine erste Heizleistungsanzeige 52, die dem Benutzer Informationen über das Niveau der an das erste Heizelement 22 gelegten Leistung liefert. Ist das erste Heizelement 22 stromlos geschaltet, gibt die Heizanzeige 52 keine solche Informationen ab. Mit dem Drücken der Leistungszunahme-Taste 48 werden - beginnend mit der Bezeichnung LO (Niedrig), im Uhrzeigersinn über das Feld MED (Mittel) und bis zum Feld HI (Hoch) - keilförmige Teilflächen der ersten Heizleistungsanzeige 52 beleuchtet. In dieser Ausführungsform lassen sich für das erste Heizelement 22 neun (9) Leistungsniveaus einstellen. Auf diese Weise kann der Benutzer mit einer mittels der Folientastatur 42 des Fernsteuerfeldes 40 getroffenen Wahl das an das erste Heizelement 22 gelegte Leistungsniveau bestimmen. Für den Fachmann ist einzusehen, dass für jedes Heizelement des erfindungsgemäßen Kochgeräts entsprechende Wähleinrichtungen bzw. -tasten vorgesehen sind und alle auf analoge Weise arbeiten.

Zusätzlich zu den Heizstellenanzeigen 52 kann das LCD-Anzeigefeld 44 Mitteilungen hinsichtlich des Betriebszustands des Kochgeräts ausgeben. Die Fig. 2 zeigt vier Meldungen: BLOCKED SENSOR (Fühler blockiert), DIAG CONTROL COOKTOP OK (Diagnose Steuerung Herdplatte OK), HI CONTROL TEMP (Übertemperatur) und BATTERY (Batterie-Unterspannung). Diese Meldungen sind unten ausführlich erläutert.

Es ist einzusehen, dass die erfindungsgemäße Eingabe- und Anzeigeeinrichtung nicht auf die in Fig. 2 gezeigte Folientastatur 42 und LCD-Anzeige 44 beschränkt ist, obgleich die Vorteile der Ausführungsform nach Fig. 2 auf der Hand liegen, da die Oberfläche des Fernsteuerfeldes 40 leicht zu reinigen und einfach anzuwenden ist und aus zuverlässigen Bauteilen besteht. Weiterhin

verbraucht die LCD-Anzeige 44 wenig Batterieleistung. Bspw. lassen sich zum Einstellen der Sollleistungen der Heizelemente 22, 24, 26, 28 Skalenzeiger einsetzen, wie sie herkömmlicherweise an Küchenherden und Arbeitstischen verwendet werden. Weiterhin läßt sich die Position dieser Skalenzeiger oder alternativ ein LED-Feld verwenden, um dem Benutzer die Istleistung der Heizelemente 22, 24, 26, 28 oder Informationen zu den Betriebsbedingungen des Kochgeräts anzugeben.

Die Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der Fernsteuereinheit und des Kochgeräts nach vorliegender Erfindung. Zur Auswahl der Betriebsparameter des Kochgeräts und zum Erzeugen der Auswahlssignale weist die Fernsteuereinheit 34 eine Eingabe-Auswahleinrichtung 34 wie bspw. eine Folientastatur 42 in der Ausführungsform in Fig. 2 auf. Die von der Wähleinrichtung 54 kommend empfangenen Auswahlen werden auf den Prozessor 56 gegeben, der sie seinerseits zu einer Vielzahl von Ausgangssignalen 58 einschl. eines Start-Signals, eines Signals zur Kennzeichnung des Herstellers der Fernsteuereinheit 34 sowie eines Signals verarbeitet, das das jeweilige Modell der Fernsteuereinheit 34 angibt. Die Ausgangssignale 58, die in einer Ausführungsform in Fig. 4 gezeigt sind, können auch ein Signal beinhalten, das die Betriebsart der Fernsteuereinheit 34 angibt - wie bspw. den Befehlsmodus, in dem die Fernsteuereinheit 34 eine Änderung der Sollleistung von Heizelementen des Kochgeräts vorgibt, oder den Diagnosemodus, in dem die Fernsteuereinheit 34 eine diagnostische Prüfung der unten beschriebenen Art ausführt. Die Ausgangssignale 58 der Fernsteuereinheit können auch ein Signal, das die Sollleistung eines oder mehrerer Heizelemente angibt, sowie ein erstes Prüfsummensignal beinhalten.

Die Ausgangssignale 58 werden von einer ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 an den Prozessor 62 der Gerätesteuerung 64 gegeben. Der Pro-

zessor 62 weist eine zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 66 zum Senden und Empfangen von Signalen - einschl. des Empfangs der Ausgangssignale 58 aus der Fernsteuereinheit 34 - auf. An den Prozessor 62 ist die Schalteinrichtung 68 angeschlossen, die ihrerseits mit dem ersten, zweiten, dritten und vierten Heizelement 22, 24, 26 bzw. 28 verbunden ist. Aufgrund der Ausgangssignale 58 der Fernsteuereinheit 34, die über die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 66 des Prozessors 62 empfangen werden, steuert bzw. aktiviert (und deaktiviert) die Schalteinrichtung 68 die Heizelemente 22, 24, 26, 28 auf ein bestimmtes Leistungsniveau.

Nach der vorliegenden Erfindung läßt die Gerätesteuerung 64 sich auch in einem Antwort-Modus betreiben, in dem in Reaktion auf den Empfang der Ausgangssignale 58 aus der Fernsteuereinheit die Gerätesteuerung 64 mittels des Prozessors 62 mittels Signalen 70 eine Antwort an die Fernsteuereinheit 34 schickt. Der Prozessor 62 dient also als Mittel zum Erzeugen der Antwortsignale 70. Die Antwortsignale 70 enthalten ein Startsignal, ein Signal, das den Kochgeräte-Hersteller angibt, sowie ein Signal, das das jeweilige Kochgeräte-Modell angibt. Die Antwortsignale 70, die in einer Ausführungsform in Fig. 5 gezeigt sind, können auch ein Signal, das den Betriebszustand - wie einen Koch- oder eine Diagnose-Modus - des Kochgeräts angibt, sowie ein zweites Prüfsummensignal beinhalten.

Im Betrieb des erfindungsgemäßen Kochgeräts schickt die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60 der Fernsteuereinheit 34 Ausgangssignale 58 an die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60 des Prozessors 62 der Gerätesteuerung 64. Ansprechend auf den Empfang der Ausgangssignale 58 erzeugt dann der Prozessor 62 der Gerätesteuerung 64 Antwortsignale 70. Die Antwortsignale 70 zeigen den Betriebszustand des Kochgeräts - bspw. dessen Betriebsmodus - an und ob das Kochgerät einwandfrei arbeitet. Nachdem sie

erzeugt worden sind, werden die Antwortsignale 70 von der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 66 der Gerätesteuerung 64 an die erste Kommunikationseinrichtung 60 der Fernsteuereinheit 34 übermittelt. Danach können die Signale 70 an die Verarbeitungseinrichtung 56 gegeben werden; wird bspw. ein Fehler erfaßt, kann eine Meldung an die Anzeige 72 - bspw. die LCD-Anzeige 44 der Ausführungsform nach Fig. 2 - geschickt werden. Zusätzlich zu einem Warnsignal wie bspw. einer Meldung auf der Anzeige 72 oder an eine Alarmeinrichtung BEEPER (vergl. Fig. 7) können die Heizelemente 22, 24, 26, 28 stromlos geschaltet werden. Dieses Abschalten kann unter Steuerung durch die Gerätesteureinheit 64 oder über ein Ausgangssignal 58 aus der Fernsteuereinheit 34 an die Gerätesteuerung 64 geschehen, das einen Befehl zum Stromlosschalten der Heizelemente 22, 24, 26, 28 beinhaltet, wie hier diskutiert.

Es ist einzusehen, dass die erfindungsgemäße elektronische Fernsteuerung dem Benutzer zahlreiche Vorteile erbringt. Nicht nur kann ein Benutzer das Kochgerät aus der Distanz betätigen; auch läßt sich die Fernsteuereinheit außer Reichweite von Kindern und entfernt von heißen Heizelementen oder spritzendem oder dampfendem Kochgut halten. Aus dem Gesichtswinkel des Herstellers ergibt sich eine größere Flexibilität hinsichtlich der Werkstoffauswahl für die Fernsteuereinheit, da diese nicht in einer aggressiven und potenziell zu heißen Umgebung angeordnet werden muss. Weiter ist einzusehen, dass die 2-Weg-Übertragungsstrecke zwischen der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 64 Leistungsmerkmale ermöglicht, die sich in vielen ferngesteuerten elektronischen Vorrichtungen nicht finden. So läßt sich durch Übermitteln des Herstellers und des Modells der Fernsteuereinheit 34 an die Gerätesteuerung 64 und des Herstellers sowie des Modells des Kochgeräts von der Gerätesteuerung 64 an die Fernsteuereinheit 34 gewährleisten, dass für das jeweilige Kochgerät immer die richtige Fernsteuereinheit verwendet wird.

Die Fig. 4 zeigt tabellarisch eine Ausführungsform des Bitcode-Formats für das Ausgangssignal der Fernsteuereinheit. In dieser Ausführungsform werden die gewählten Leistungsniveaus für die vier Heizelemente in zwei Paketen von je acht (8) Bits gesendet, von denen die ersten vier (4) Bits die für ein vorderes und die letzten vier (4) Bits die für ein hinteres Heizelement gewählten Leistungsniveaus angeben. Die erste Prüfsumme ist das Komplement der Summe des Betriebsarten-Codes, des Vorn-links- und des Hinten-links- sowie des Vorn-rechts- und des Hinten-rechts-Leistungscodes.

Die Fig. 5 zeigt tabellarisch eine Ausführungsform des Bitcode-Formats des Antwortsignals, das die Gerätesteuerung ansprechend auf das Fernsteuer-Ausgangssignal nach Fig. 4 aussendet. In dieser Ausführungsform bestehen die acht (8) Bits des Zustandscodes aus vier (4) Bits eines Fehlercodes, der angibt, ob die vier (4) Heizelemente einwandfrei arbeiten, und vier (4) Bits, die einen Gerätefehler, d.h. ob das Kochgerät fehlerfrei arbeitet, die Gültigkeit der von der Gerätesteuerung 64 empfangenen Ausgangssignale oder andere diesbezügliche Fehler bezeichnen. Die zweite Prüfsumme ist in dieser Ausführungsform das Komplement des Zustandscodes.

In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden beim Drücken einer Taste des Fernsteuer-Bedienfelds 40, wie in Fig. 2 gezeigt, Ausgangssignale 58 intermittierend an die Gerätesteuerung 64 gesendet. Ein intermittierendes Senden ist hier bevorzugt, um die zum Senden erforderliche Speiseleistung zu begrenzen. Dies ist besonders wichtig, weil die Fernsteuereinheit 34 batterie- gespeist arbeitet (vergl. Fig. 7) und bei intermittierender - anstatt kontinuierlicher- Aussendung sich die Batterie-Standzeit verlängert. Entsprechend ist die Fernsteuereinheit 34 zum Empfang von Antwortsignalen 70 ausgelegt, die die

Gerätesteuerung 64 ebenfalls intermittierend erzeugt und sendet. Für solche intermittierenden Sendungen gelten 2-Sekunden-Intervalle als ausreichend.

Es ist einzusehen, dass die zum Darstellen der von der Fernsteuerung 34 gesendeten und empfangenen Daten benutzen Codes bzw. Bitmuster (vergl. Fig. 4 und 5) beliebig wählbar sind. Bspw. lassen sich vier (4) Bits zum Darstellen der 16 für ein bestimmtes Heizelement verfügbaren Leistungsniveaus verwenden; desgl. kann man vier (4) Bits verwenden, aber auf den binären Höchstwert 1001 begrenzt arbeiten, so dass man nur neun (9) Leistungsniveaus erhält, wie in den Fig. 1 - 2 gezeigt.

Bei der drahtfreien Übertragung besteht die Möglichkeit, dass die Übertragungsstrecke zwischen der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 64 unterbrochen wird; desgl. können die zwischen ihnen übertragenen Signale verstümmelt werden. Eine Unterbrechung der Übertragung kann bspw. durch den Benutzer oder ein anderes Objekt verursacht werden, der/das den Übertragungsweg zwischen Sender und Empfänger versperrt. Das System kann von einer anderen drahtfreien, auf der gleichen Frequenz arbeitenden Vorrichtung gestört werden, die das Signal durch Interferenz verstümmelt. So ist für das System mit der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 64 eine dauernde Überwachung der Signale erwünscht, um zu gewährleisten, dass diese einwandfrei gesendet und empfangen werden.

Was eine Unterbrechung der Übertragungsstrecke zwischen der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 64 anbetrifft, dient in einer Ausführungsform der Erfindung der Prozessor 56 als Mittel zum wiederholten Erzeugen der Ausgangssignale 58 in vorbestimmten Zeitintervallen von bspw. 2 Sekunden Länge. Der Prozessor 62 dient als Mittel zum wiederholten Erzeugen des Antwortsignals 70 in vorbestimmten Zeitintervallen ansprechend auf das

Ausgangssignal 58. Der Prozessor 56 der Fernsteuereinheit 34 dient als Zeitgeber zum Bestimmen der Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender Antwortsignale 70 durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60. Im Betrieb wird das Ausgangssignal 58 vom Prozessor 56 nach dem Ablauf jedes vordefinierten Zeitintervalls erzeugt und von der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 ausgesendet. Nach dem Empfang des Ausgangssignals 58 durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 66 erzeugt der Prozessor 62 der Gerätesteuerung 64 in Reaktion auf das Ausgangssignal 58 das Antwortsignal 70. Das Antwortsignal 70 wird von der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 66 ausgesendet und von der ersten drahtlosen Kommunikationseinrichtung 60 empfangen. Der Zeitgeber bzw. Prozessor 56 misst die Zeitspanne zwischen dem Aussenden der Ausgangssignale 58 und dem Empfang der Antwortsignale 70 durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60. Übersteigt die vom Prozessor 56 gemessene Zeit einen vorbestimmten Wert - bspw. (im Mittel) fünf (5) Sekunden für ein intermittierendes Sendeintervall von zwei (2) Sekunden -, kann der Summer BEEPER (vergl. Fig. 7) erregt werden, um dem Benutzer ein Warnsignal zu übermitteln. Nach einem weiteren Testverfahren kann man auf eine vorbestimmte Anzahl - bspw. drei (3) - aufeinanderfolgende fehlerfreie Aussendungen prüfen. Der vorbestimmte Wert sollte so gewählt sein, dass er eine gelegentliche, vorüber gehende Behinderung - bspw. das Unterbrechen der Übertragungsstrecke mit der Hand oder dem Arm des Benutzers - zulässt, ohne eine Warneinrichtung - bspw. einen Warnsummer BEEPER - auszulösen. Auf ein Warnsignal hin kann der Benutzer die Situation korrigieren, bspw. das Objekt entfernen, das die Übertragungsstrecke zwischen der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 64 versperrt. Zusätzlich oder alternativ zum Erregen eines Warnsummers BEEPER kann auf der Anzeige 72 der Fernsteuereinheit 34 eine Warnung sichtbar ausgegeben werden. Hierzu dient die in der Fig. 2 gezeigte Meldung BLOCKED SENSOR (Fühler blockiert).

Eine Verstümmelung der Ausgangs- oder Antwortsignale 58 bzw. 70 sollte sich ähnlich auswirken wie eine blockierte Übertragungsstrecke. Wie oben diskutiert, beinhaltet das Antwortsignal 70 einen Zustandscode, in dem ein oder mehr Bits der Fernsteuereinheit 34 anzeigen, dass die von der Gerätesteuerung 64 empfangenen Ausgangssignale 58 fehlerhaft oder verstümmelt sind. Eine solche Bestimmung kann erfolgen, indem man den Wert des Prüfsummen-Teils der Ausgangssignale 58 mit dem Komplement der Summe aus Betriebsmodus-Code und den Vorn-links-, Hinten-links-, Vorn-rechts- und Hinten-rechts-Leistungscodes im Ausgangssignal 58 vergleicht. Bei Ungleichheit sind die Ausgangssignale 58 verstümmelt. Auf eine Verstümmelung läßt sich auch schließen, wenn ein Teil des Signal nicht übertragen wird oder die Signalwerte aus dem Sollbereich fallen. Entsprechend läßt sich eine Verstümmelung des Antwortsignals 70 von der Verarbeitungseinrichtung 56 der Fernsteuereinheit 34 ermitteln. Falls ein Fehler auftritt und für eine vorbestimmte Zeitspanne - bspw. 30 Sekunden - anhält, erhält die Schalteinrichtung 68 in der Gerätesteuerung 64 von der Fernsteuereinheit 34 oder der Gerätesteuerung 64 den Befehl, die Heizelemente 22, 24, 26, 28 des Kochgeräts auszuschalten. Insbesondere erzeugt der Prozessor 56 Ausgangssignale 58 mit Auswahlen, die die Leistungsniveaus bezeichnen, auf die die Heizelemente 22, 24, 26, 28 herab zu schalten sind. Derartige Ausgangssignale 58 werden von der ersten an die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60 bzw. 66 gesendet; die Schalteinrichtung 68 deaktiviert daraufhin alle Heizelemente 22, 24, 26, 28. Alternativ kann der Prozessor 62 Mittel zur zeitlichen Bestimmung des Empfangs aufeinanderfolgender Ausgangssignale 58 aufweisen. Wird eine vorbestimmte Dauer - bspw. dreißig (30) Sekunden - zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender Ausgangssignale 58 überschritten, kann der Prozessor 62 der Schalteinrichtung 68 befehlen, alle Heizelemente 22, 24, 26, 28 zu deaktivieren.

Es ist einzusehen, dass ein beliebiger anderer Fehlerzustand, wie er mit dem Antwortsignal 70 gemeldet bzw. von der Fernsteuereinheit 34 erfasst wird, im Deaktivieren der Heizelemente 22, 24, 26, 28 durch die Schalteinrichtung 68 resultieren kann. Der Prozessor 62 erzeugt Antwortsignale 70, die einen Fehlercode beinhalten. Werden die Antwortsignale 70 von der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 empfangen und entdeckt der Prozessor 56 in ihnen einen Fehler, kann er Ausgangssignale 58 erzeugen, einschl. von Auswahlen zum Deaktivieren der Heizelemente 22, 24, 26, 28. Derartige Ausgangssignale 58 werden von der ersten zur zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 bzw. 66 gesendet. Die Schalteinrichtung 68 deaktiviert dann die Heizelemente 22, 24, 26, 28 entsprechend den in den Ausgangssignalen 58 enthaltenen Auswahlen. Weiterhin kann ein akustischer Alarm ausgelöst werden, falls der Fehlerzustand die Aufmerksamkeit des Benutzers verlangt oder von ihm korrigiert werden kann. Zusätzlich kann die Fernsteuereinheit 34 mit dem Feld 72 den erfassten Fehler auf geeignete Weise anzeigen.

Die erfindungsgemäße Fernsteuereinheit 34 schafft auch eine Einrichtung zum Bestimmen des Betriebszustands der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60, falls es sich bei der Art der drahtfreien Übertragung um Infrarotlicht handelt und die Herdplatte 20 - vergl. Fig. 1 - aus Glaskeramik besteht oder Infrarotlicht reflektiert. Insbesondere vergleicht die Verarbeitungseinheit 56 der Fernsteuereinheit 34 die von der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 gesendeten Ausgangssignale 58 mit Signalen, die von der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 gesendet, von der Glaskeramik-Herdplatte 20 reflektiert und von der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 empfangen werden. Die Ausgangs- und die reflektierten Signale können insgesamt auf Übereinstimmung aller Elemente jedes Signals verglichen werden, desgl. bei Einsatz von Prüfsummen nur deren Prüfsummen.

Auf diese Weise kann die Fernsteuereinheit 34 den Arbeitszustand der ersten Infrarot-Kommunikationseinrichtung 60 erfassen. So erfordert das Verfahren zum Diagnostizieren des Arbeitszustands der ersten Infrarot-Kommunikationseinrichtung 60 das Erzeugen der Ausgangssignale 58, das Aussenden der Ausgangssignale 58, das Empfangen der an der Glaskeramik-Herdplatte 20 reflektierten Signale und das Vergleichen der Ausgangs- mit den reflektierten Signalen, um den Arbeitszustand der Infrarot-Kommunikationseinrichtung 60 zu ermitteln.

Entsprechend lässt sich durch die erfindungsgemäße elektronische Steuerung der Arbeitszustand der ersten und der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 bzw. 66 ermitteln. In diesem Fall werden vom Prozessor 56 erzeugte Ausgangssignale 58 von der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 60 an die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 66 übermittelt; der Prozessor 62 erzeugt Antwortsignale 57, die die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 66 an die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60 rücküberträgt. Die Prozesseereinrichtung 56 vergleicht die Ausgangssignale mit den Antwortsignalen 70 (bzw. die Prüfsummen beider), um das einwandfreie Arbeiten sowohl der ersten als auch der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung zu ermitteln.

Es ist einzusehen, dass, wenn - bei Infrarot-Übertragung - der erste Diagnosetest zum Arbeitszustand der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung ein günstiges, der zweite Diagnosetest aber ein ungünstiges Ergebnis hat, vermutlich die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung 66 fehlerhaft arbeitet. Es ist weiterhin einzusehen, dass der Benutzer von den Ergebnissen beider Diagnosetests auf die in Fig. 2 gezeigte Weise, d.h. durch die Meldungen DIAG, CONTROL, COOKTOP und OK in der Mitte der LCD-Anzeige 44 informiert werden kann. Werden bspw. beim Einschalten der Fernsteuereinheit 34

der erste und der zweite Diagnosetest ausgeführt, wird - in dieser Reihenfolge - bei günstigem Ergebnis des erste Diagnosestests die Gesamtmeldung DIAG CONTROL OK (Diagnose Steuerung OK) angezeigt. Bei günstigem Ergebnis des zweiten Diagnosetests wird die Gesamtmeldung DIAG COOKTOP OK (Diagnose Herdplatte i.O.) angezeigt. Ist das Ergebnis des ersten Diagnosetests ungünstig, wird die Meldung DIAG CONTROL (Diagnose Steuerung) blinkend mit einer Periode von einer (1) Sekunde und einem Tastverhältnis von 50% ausgegeben, der zweite Diagnosetest aber nicht ausgeführt.

Die Fig. 6 zeigt einen Stromlauf der Schaltung in der Gerätesteuerung der vorliegenden Erfindung für das vordere linke Heizelement eines Kochgeräts. Diese Schaltung enthält Mittel zum Erfassen eines Bauteileausfalls in der Schaltung, so dass das Aktivieren des Heizelements bei einem solchen Ausfall verhindert werden kann. In dieser Ausführungsform liegen eine erste und eine zweite Leistungsschalteneinrichtung, d.h. der Triac Q1 und ein einpoliges Relais K1, miteinander in Reihe, so dass beide durchgeschaltet bzw. geschlossen sein müssen, um das Heizelement zu aktivieren. Das Widerstandsnetzwerk R9, R23, R24 stellt eine Einrichtung zur Redundanz Erfassung dar, die die Wahrscheinlichkeit eines Ausschaltens des Heizelements bei einem Ausfall erhöht und die Wahrscheinlichkeit verringert, dass ein Heizelement ohne Mittel zum Steuern desselben eingeschaltet bzw. erregt gehalten wird. Speziell bewirkt ein Ausfall der ersten und der zweiten Leistungsschalteneinrichtung Q1, K1, wie er von der Ermittlungseinrichtung bzw. dem Widerstandsnetzwerk R9, R23, R24 erfasst wird, ein Deaktivieren des vorderen linken Heizelements über die Heizelement-Schalteneinrichtung aus dem ersten und dem zweiten Leistungsschalter Q1, K1 und dem Widerstandsnetzwerk R9, R23, R24. Wird das Relais K1 kurzgeschlossen, bildet die Parallelschaltung der Widerstände R9 und R23 mit dem Widerstand R24 einen Spannungsteiler, der das Signal auf einen mit dem Mikroprozessor U1 kompatiblen Pegel senkt. Während der negativen Halb-

welle der speisenden Netzspannung ist eine Erfassung nicht möglich, da dann das Eingangssignal des Mikroprozessors U1 negativ ist. Damit in diesem Fall der Mikroprozessor U1 nicht Schaden nimmt, ist er mit internen Dioden an V_{SS} geklemmt. Wird die Netzspannung dann positiv, geht ein Sinussignal an den Eingang INPUT1 des Mikroprozessors U1, der ebenfalls mit Dioden auf V_{DD} geklemmt ist, damit positive Überspannungen ihn nicht beschädigen können. Da der Eingang INPUT1 nur während der Ausschaltzeit des Heizelements erregt wird, gilt das Erfassen eines solchen Sinus-Zustands bei abgeschaltetem Heizelement als Erfassung einer Inkonsistenz des Zustands des Kontakts des Relais K1 mit dem Leitungszustand seiner Spule; diese Inkonsistenz verhindert ein Durch- bzw. Einschalten des Triacs Q1 und des Relais K.

Bei kurzgeschlossenem Triac Q1 bilden die Widerstände R23, R24 einen Spannungsteiler. Da der Triac Q1 zum Netz referenziert sein muss, enthält der Erfassungskreis den Löschzweig SNUB1. Der Nebenschluss von SNUB1 zum Triac Q1 stört die Sollfunktion der Schaltung nicht, da SNUB1 keinen Gleichstrom durchläßt. Parallel zum Relais K1 wäre ein solcher Löschzweig jedoch problematisch, da der von ihm durchgelassene Wechselanteil ein defektes Relais vortäuschen könnte. Auch am Eingang INPUT1 des Mikroprozessors U1 liegt bei durchgeschaltetem Triac Q1 immer ein positives Eingangssignal, und zwar unabhängig davon, ob der Netzanschluss gerade positiv oder negativ ist, da in diesem Fall die 5V-Betriebsspannung als Erregungssignal dient. Bei kurzgeschlossenem Triac Q1 halbiert also der Widerstands-Spannungsteiler die 5V-Betriebsspannung und legt das Ergebnis an den Eingang INPUT2 des Mikroprozessors U1, was dort den H-Pegel darstellt und angibt, dass ein Ausfall erfasst worden ist.

In dieser Ausführungsform dient ein 8-Kanal-Treiber U2 zur Ansteuerung von vier (4) Relais und vier (4) Triacs, wie sie für insgesamt vier (4) Heizelemente

erforderlich sein können. Mit dem Treiber U2 lassen sich die Fertigungskosten des Systems gering halten; er wirft jedoch die Möglichkeit auf, dass der Triac oder das Relais für ein bestimmtes Heizelement eingeschaltet wird, wenn die dazu gehörigen Ausgänge des Treibers U2 zum L-Pegel kurzgeschlossen werden. Hierzu liefert ein zweiter Treiber Q7 in Kombination mit Q8 an den Treiber U2 die zum Betrieb nötige unregelmäßige Spannung und schaltet der Ausgang OUT1 des Mikroprozessors U1 den Treiber U2 frei, wenn ein Element eingeschaltet werden muss.

Um den Aufwand für die erforderliche Gleichspannungsversorgung gering zu halten, werden in dieser Ausführungsform der Triac Q1 und die Spulen des Relais K1 impuls gesteuert. Soll der Triac Q1 durchschalten, geht im Nulldurchgang der Netzspannung (über einen Widerstand R10 erfasst) ein 250µs-Spannungsimpuls an die Gate-Elektrode des Triacs Q1. Der Ansteuerimpuls steht am Ausgang OUTPUT3 des Mikroprozessors U1 und wird vom Treiber U2 pegelverschoben. Entsprechend steht am Ausgang OUT2 des Mikroprozessors U1 ein Ansteuerimpuls, der 1,25 ms aktiv und 0,75 ms ausgeschaltet ist; er geht, wenn das Relais K1 eingeschaltet werden soll, über den Treiber U2 an die Relaisspule. Die Ein- und Ausschalzeiten des Relais K1 sind so gewählt, dass der Effektivwert an der Spule des Relais K1 gleich der Nenn-Gleichspannung der Spule ist. Die Diode D1 über der Spule des Relais K1 verhindert, dass der Kontakt des Relais K1 im Aus-Intervall des angelegten Signals öffnet.

Zusätzlich zu dem Schutz, den die Schaltung nach Fig. 6 bietet, wirkt auf den Mikroprozessor U1 ein aus dem Stand der Technik bekannter Überwachungs-, d.h. Watchdog-Zeitgeber, der verhindert, dass eine unbeabsichtigte Software-Schleife das Impulssignal an die Treiberleitungen legt.

Erfasst nun das Widerstandsnetzwerk R9, R23, R24 einen Ausfall des ersten oder des zweiten Leistungsschalters Q1, K1, erzeugt die zweite Prozessoreinrichtung, der Prozessor U1, der betrieblich an das Widerstandsnetzwerk R9, R23, R24 angeschlossen ist, einen Fehlercode, der als Teil eines Gerätefehlersignals von der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung 66 (vergl. Fig. 3) an die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung 60 der Fernsteuereinheit 34 gesendet wird. Die Gerätesteuerung sperrt beide Leistungsschalter-Treiber, falls ein Triac oder Relais kurzschließt. Ist also der netzfrequente Schaltungsteil defekt, wird das netzfrequente Element gesperrt. Dies geschieht unabhängig von der Fernsteuerung im Normalbetrieb. Beim Empfang eines Gerätefehlersignals mit einem Fehlercode kann eine Warnung entweder mit dem Warnsummer BEEPER (vergl. Fig. 7) oder als Meldung auf dem Anzeigefeld 72 der Fernsteuereinheit 34 ausgegeben werden.

Es ist einzusehen, dass der größte Teil der Schaltung nach Fig. 6 für ein Kochgerät mit mehr als einem Heizelement beliebig duplizierbar ist. Da der Treiber U2 vier (4) Heizelemente ansteuern kann, braucht er nicht mehrfach vorzuliegen. Entsprechend können mehrere Heizelemente sich den gleichen Mikroprozessor U1 und Spannungsregler sowie eine gemeinsame Betriebsstromversorgung teilen.

Ebenso ist einzusehen, dass die in der Fig. 6 gezeigte Schaltung eine kostengünstige Steuerung für die Heizelemente eines Kochgeräts mit Redundanz in der Fehlererfassung bildet. Auf diese Weise besteht wenig Gelegenheit, dass ein Heizelement unkontrolliert in Betrieb geht. Auch ist einzusehen, dass sich zwei Relais - statt wie beschrieben ein Relais mit einem Triac - in Reihe schalten lassen, um die gleichen Ergebnisse zu erzielen.

Die Fig. 7 zeigt einen Teil-Stromlauf einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Fernsteuerung. Der Mikroprozessor U1 (bspw. ein μ PD7202GF der Fa. NEC Corporation) ist zur Anzeige von Meldungen und des Leistungszustands und zur Entgegennahme von vom Benutzer gewählten Arbeitsparametern betrieblich an die LCD-Anzeige 44 bzw. an die Tastatur 44 angeschlossen. Weiterhin ist an den Mikroprozessor U1 ein Infrarot-Empfänger IR1 angeschlossen, der Antwortsignale aus der Gerätesteuerung empfängt, desgl. ein Sender, der betrieblich Signale aus der Fernsteuerung 34 an die Gerätesteuerung 64 überträgt. Bei diesem Sender handelt es sich einfach um eine mit einem Transistor gepufferte Infrarot-Lumineszenzdiode IR XMTR. Die Infrarot-Sende-LED IR XMTR sollte ein breites Strahlungsdiagramm haben, da der Abstand zwischen der Fernsteuerung 34 und der Gerätesteuerung 64 im allgemeinen klein ist. Eine impulsmodulierte Trägerfrequenz von 38 kHz, wie sie mit dem Schwingquarz XTAL1 erzeugt werden kann, reicht zum Ansteuern des Infrarot-Senders IR XMTR aus. Der Warnsummer BEEPER dient als akustischer Alarm, der ausgelöst wird, wenn der Benutzer auf eine Störung aufmerksam gemacht werden soll - bspw. eine versperrte Übertragungsstrecke zwischen der Fernsteuereinheit 34 und der Gerätesteuerung 64.

Weiterhin weist die Fernsteuereinheit 34 zwei Fühleinrichtungen zum Erfassen eines vorbestimmten Umweltzustands und Einleiten geeigneter Maßnahmen in Reaktion auf einen solchen auf. Eine solche Sensoreinrichtung ist ein Temperatursensor RTS, der eine hohe Temperatur erfasst. Wird die Fernsteuereinheit 34 in eine aggressive, weil zu heiße Umgebung - bspw. in die Nähe eines Heizelementes des Kochgeräts oder eines zu heißen Küchengerät wie eines Toasters - gebracht, kann zur Warnung mit dem Summer BEEPER ein Alarmsignal ausgelöst werden. Auch das Anzeigefeld 44 kann als Warneinrichtung dienen, indem dort die Meldung HI CONTROL TEMP ausgegeben wird; vergl. Fig. 2.

Die Fernsteuereinheit ist permanent im Winkel gehalten. Zum Einsatz gleitet sie in Langlöchern in eine Sichtposition. In der "rückgezogenen" bzw. Ruhelage schaltet ein Gewichtskontakt die Batterie ab. Die "rückgezogene" Lage spart auch Platz über der Herdplatte, da die Einheit dann nur etwa 25 mm (1") unter den Boden des Küchenschranks herab hängt. Der Gewichtskontakt erlaubt auch eine Sonderfunktion, bei der sämtliche Elemente sofort ausgeschaltet werden, sobald man die Fernsteuereinheit in ihre Ruhelage hochschiebt. Auf diese Weise erhält man eine bequeme und rasche Panik-Ausschaltung. Da in dieser Lage die Batterie ausgeschaltet ist, wird der Basis des Infrarot-Puffertransistors mit der in einem Kondensator gespeicherten Ladung angesteuert, die ausreicht, um ein vollständiges Signal "Ausschalten" an die Herdplatte zu senden, bevor die Energie erschöpft ist. Sind also drei Heizelemente eingeschaltet und sollen alle drei ausgeschaltet werden, schiebt der Benutzer die Fernsteuereinheit einfach in die "Versteck"-Position. Ohne diese Möglichkeit müßten die drei den Elementen entsprechenden Ein-Aus-Tasten gedrückt werden, um alle Elemente auszuschalten. Da an diesem Punkt der Kochvorgang abgeschlossen ist, wird der Benutzer die Fernsteuereinheit sowieso in die Versteckposition schieben.

Ein selbsttätiges Ausschalten der Stromzufuhr zur Fernsteuereinheit ist aus zwei Gründen wünschenswert. Zunächst wird die Standzeit der die Fernsteuereinheit 34 speisenden Batterien verlängert, da die Fernsteuereinheit, wenn nicht benutzt, keine Leistung verbraucht. Zweitens wird ein Betrieb der Fernsteuereinheit 34 verhindert, wenn in deren fast aufrechter Lage ihr Anzeigefeld 44 nicht sicht- oder lesbar ist.

Zusätzlich zum Abtrennen der Stromzufuhr von der Fernsteuereinheit 34 beim Auftreten eines vorgewählten Umweltzustands - bspw. der Orientierung der Fernsteuereinheit 34 - ist zunächst das Ausschalten jedes Heizelement des Kochgeräts erwünscht, das beim Erfassen des Umweltzustands aktiv ist. Hierzu

erzeugt der Mikroprozessor U1, der betrieblich mit dem Temperaturfühler RTS und dem Gewichtskontakt S13 verbunden ist, einen Fehlercode. Dieser Fehlercode wird vom Sender IR XMTR an die zweite drahtfreie Übertragungs- bzw. Empfangseinrichtung 66 (vergl. Fig. 3) der Gerätesteuerung 64 gesendet. Beim Empfang eines Signals, das einen solchen Fehlercode beinhaltet, deaktiviert die Elementen-Schalteneinrichtung 68 das- bzw. diejenigen der Heizelemente 22, 24, 26 bzw. 28, die beim Empfang eines Ausgangssignals aktiviert sind. Ein entsprechender Vorgang läuft ab, wenn die Fernsteuereinheit eine anormal hohe Temperatur erfasst.

Es ist einzusehen, dass zum Erfassen eines aggressiven Umweltzustands auch andere Fühleinrichtungen eingesetzt werden können. Bspw. läßt sich mit einem Fühler, der Feuchtigkeit messen kann, vermeiden, dass die Fernsteuereinheit 34 in die Nähe eines feuchten Umgebungsbereichs gerät - bspw. eine Kasserolle mit kochendem Inhalt oder einen Küchenausguss. Weiterhin ist einzusehen, dass - abhängig von dem jeweils erfassten Umweltzustand sowie dessen Auswirkungen und Konsequenzen - unterschiedlich Warnsignale in Kombination, das Ausschalten der Heizelemente 22, 24, 26, 28 und das Ausschalten der Fernsteuereinheit 34 erwünscht sein können.

Schließlich wird der Fachmann einsehen, dass eine Fernsteuereinheit 34 mit einem Temperaturfühler RTS dem Hersteller für die Steuerung des Kochgeräts die Nutzung von Bauteilen ermöglicht, die, wenn nahe den Heizelementen des Kochgeräts angeordnet, der von diesen abgegebenen Hitze nicht widerstehen könnten. Dadurch läßt der Fertigungsaufwand sich niedrig halten. Zusätzlich trägt der Temperaturfühler RTS dazu bei, Schäden an der Fernsteuereinheit 34 zu verhindern, da der Benutzer von einer Einbringung derselben in eine aggressive Umgebung akustisch und optisch informiert wird.

Die Fernsteuereinheit 34 weist weiterhin eine Unterspannungserfassung für die Batterie auf, wie in Fig. 7 gezeigt. Fällt die Batteriespannung unter einen vorbestimmten Schwellenwert ab, wird auf dem LCD-Anzeigefeld 44 die Meldung BATTERY (Batterie-Unterspannung) ausgegeben. Dieser vordefinierte Schwellenwert sollte so eingestellt sein, dass bis zum Rücksetzen des Mikroprozessors U1 genügend Arbeitszeit verbleibt und die Zubereitung einer Mahlzeit nicht wegen zu niedriger Batteriespannung versehentlich abgebrochen wird.

Während die Erfindung oben anhand einer bevorzugten Ausführung beschrieben wurde, läßt sie sich im Rahmen der Offenbarung weiter abändern. Die vorliegende Anmeldung soll daher alle Varianten, Einsatzfälle oder Anpassungen umfassen, die die allgemeinen Prinzipien der Erfindung anwenden. Weiterhin soll diese Anmeldung alle Abweichungen von der vorliegenden Offenbarung umfassen, die auf dem technischen Gebiet der Erfindung bekannter oder üblicher Praxis entsprechen und die unter die beigefügten Ansprüche fallen.

BESCHRIFTUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 2

Left rear
Left front
Right rear
Right front

Hinten links
Vorn links
Hinten rechts
Vorn rechts

On-off

Ein-Aus

Blocked Sensor
HI
LO
MED

Fühler versperrt
Hoch
Niedrig
Mittel

Diag
Control
Cooktop
OK

Diagnose
Steuerung
Herdplatte
in Ordnung

Hi control temp
Battery

Übertemperatur
Batterie-Unterspannung

Fig. 2

54
56
57
60
62
66
68
72

Eingabe
Prozessor
Alarmeinrichtung
drahtfreie Übertragungsvorrichtung
Prozessor
drahtfreie Übertragungsvorrichtung
Schalter
Anzeige

Fig. 4

Bit coding format of ...

Bitcode-Format des Ausgangssignals
der Fernsteuereinheit

Bit, Bits
Start bit
Remote model identifier
Mode code
Left front & ...

Bit, Bits
Startbit
Modell-Nr. der Fernsteuereinheit
Betriebsarten-Code
Vorn-links- & Hinten-links-
Leistungscode

Right front & ...

Checksum

Fig. 5

Bit coding format of ...

Start bit

Appliance manufacturer ...

Appliance model ...

Status code

Checksum

Bit, Bits

Vorn-rechts- & Vorn-links-

Leistungscode

Prüfsumme

Bitcode-Format des Antwortsignals

Startbit

Kennung des Geräteherstellers

Geräteerkennung

Zustandscode

Prüfsumme

Bit, Bits

Fig. 6

Left front heating ...

Heizelement vorn links 20 - 40Ω

Fig. 7

Battery pack

Beeper

IR receiver

Keyboard

LCD display

Low battery ...

Out

Piezo alarm

Reset

Remote temperature sensor

To IR RECVR

Batteriesatz

Summer

Infrarot-Empfänger

Tastatur

LCD-Anzeigefeld

Erfassung von Batterie-Unterspannung

Ausgang

piezoelektrischer Summer

Rücksetzleitung

Temperaturfühler in der

Fernsteuereinheit

zum Infrarot-Empfänger

HO/CI

Eu430-besch

94 302 300.2-2215 – 0 619 569
Whirlpool Corporation

EU 430 HO

Patentansprüche

1. Elektronisches Steuersystem zur Verwendung mit einem Kochgerät mit einer Fernsteuereinheit (34), die vom Kochgerät abgesetzt anordenbar ist,
wobei die Fernsteuereinheit (34) einschließt:
 - eine Wähleinrichtung (48, 50) zur Auswahl der Betriebsparameter des Kochgeräts und zum Erzeugen von Auswahlsignalen;
 - eine Verarbeitungseinrichtung (56) zum Verarbeiten der getroffenen Auswahl zu einer Vielzahl von Ausgangssignalen (58);
 - eine erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60) zum intermittierenden Aussenden der Ausgangssignale (58) und zum intermittierenden Empfangen von Antwortsignalen (70); und
 - eine Steuereinheit (32) für das Kochgerät, die einschließt:
 - eine Einrichtung zum Erzeugen der Antwortsignale (70) aufweist,wobei die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66) betrieblich mit der Erzeugungseinrichtung verbunden ist, um intermittierend das Ausgangssignal (58) zu empfangen und die Antwortsignale (70) intermittierend auszusenden; sowie weiterhin
 - eine Schalteinrichtung (68), die betrieblich mit einem Heizelement (22) verbunden ist und dazu dient, das Kochgerät zu steuern, wobei die Schalteinrichtung (68) betrieblich an die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66) angeschlossen ist;wobei das elektronische Steuersystem weiterhin aufweist entweder:

einen Zeitgeber zum Messen der Zeitspanne zwischen dem Aussenden eines Ausgangssignals (58) und dem Empfang eines nachfolgenden Antwortsignals (70) durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60);

eine Warneinrichtung (57) zum Erzeugen eines Warnsignals, wenn ermittelt wird, dass eine Zeitspanne zwischen dem Aussenden des intermittierenden Ausgangssignals (58) und dem Empfang des intermittierenden Antwortsignals (70) durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60) einen ersten vorbestimmten Wert übersteigt;

eine Einrichtung zum Messen der gesamten Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender fehlerfreier intermittierender Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung; und

eine Einrichtung zum Stromlosschalten eines Heizelements (22) des Kochgeräts, wenn ermittelt wird, dass die gesamte abgelaufene Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender intermittierender Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66) einen dritten vorbestimmten Wert übersteigt;

oder alternativ:

eine Zeitgabeeinrichtung zum Bestimmen der Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender Antwortsignale (70) durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60);

eine Warneinrichtung (57) zum Erzeugen eines Warnsignals, wenn ermittelt wird, dass die abgelaufene Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender intermittierender Antwortsignale (70) einen zweiten vorbestimmten Wert übersteigt;

eine Einrichtung zum Messen der gesamten Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender fehlerfreier intermittierender Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66); und

eine Einrichtung zum Stromlosschalten eines Heizelements (22) des Kochgeräts, wenn ermittelt wird, dass eine abgelaufene gesamte Zeitspanne

zwischen dem Empfang aufeinander folgender intermittierender Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66) einen dritten vorbestimmten Wert übersteigt.

2. Elektronisches Steuersystem nach Anspruch 1, bei dem die Warneinrichtung (57) Teil der Fernsteuereinheit (34) ist.
3. Elektronisches Steuersystem nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die erste und die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60, 66) die Ausgangs- und Antwortsignale (58, 70) mittels eines intermittierenden Infrarotlichtstrahls senden bzw. empfangen.
4. Kochsystem mit
einem Kochgerät und einem elektronischen Steuersystem nach einem der vorgehenden Ansprüche.
5. Kochsystem nach Anspruch 4, bei dem das Kochgerät weiterhin eine Glaskeramik-Herdplatte (20) aufweist und die Geräte-Steuereinheit (32) unter der Glaskeramik-Herdplatte (20) angeordnet ist.
6. Kochsystem nach Anspruch 4 oder 5, bei dem das Kochgerät mindestens ein Heizelement (22) aufweist und die Ausgangssignale (58) weiterhin ein Signal, das die Betriebsweise des Steuereinheit (34) angibt, ein Signal, das die gewählten Leistungsniveaus des Heizelements (22) darstellt, und ein erstes Prüfsummensignal aufweisen.
7. Kochsystem nach einem der Ansprüche 4 - 6, bei dem die Antwortsignale (70) weiterhin ein Signal, das die Betriebsweise des Kochgeräts darstellt, sowie ein zweites Prüfsummensignal aufweisen.

8. Verfahren zum Steuern des Kochsystems nach einem der Ansprüche 4 bis 7, das folgende Schritte aufweist:

Auswählen der Betriebsparameter des Kochgeräts,

Verarbeiten der getroffenen Auswahl zu einer Vielzahl von Ausgangssignalen (58);

intermittierendes Aussenden der Ausgangssignale (58) aus der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung (60);

intermittierendes Empfangen der Ausgangssignale (58) an der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung (60);

Erzeugen der Antwortsignale (70);

intermittierendes Aussenden der Antwortsignale (70) aus der zweiten drahtfreien Kommunikationseinrichtung (66);

intermittierendes Empfangen der Antwortsignale (70) mittels der ersten drahtfreien Kommunikationseinrichtung (60);

und weiterhin entweder mit folgenden Schritten:

Bestimmen der Zeitspanne zwischen dem Aussenden eines Ausgangssignals (58) und dem Empfang eines darauf folgenden Antwortsignals (70) durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60);

Erzeugen eines Warnsignals, wenn bestimmt wird, dass eine abgelaufene Zeitspanne zwischen dem Aussenden der intermittierenden Ausgangssignale (58) und dem Empfang des intermittierenden Antwortsignals (70) durch die erste drahtfreie Kommunikationseinrichtung (60) den ersten vorbestimmten Wert übersteigt;

Messen der gesamten Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender fehlerfreier Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66); und

Stromlosschalten eines Heizelements (22) des Kochgeräts, wenn bestimmt wird, dass eine abgelaufene gesamte Zeitspanne zwischen dem Emp-

fang aufeinanderfolgender Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66) den dritten vorgegeben Wert übersteigt, oder alternativ mit folgenden Schritten:

Bestimmen der Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgende Antwortsignale (70) durch die erste drahtfreie Kommunikations-einrichtung (60);

Erzeugen eines Warnsignals, wenn bestimmt wird, dass eine abgelaufene Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinanderfolgender Antwortsignale (70) den zweiten vorbestimmten Wert übersteigt;

Messen der gesamten Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender fehlerfreier Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66); und

Stromlossschalten eines Heizelements (22) des Kochgeräts, wenn bestimmt wird, dass eine abgelaufene gesamte Zeitspanne zwischen dem Empfang aufeinander folgender Ausgangssignale (58) durch die zweite drahtfreie Kommunikationseinrichtung (66) den dritten vorgegebenen Wert übersteigt.

1/6

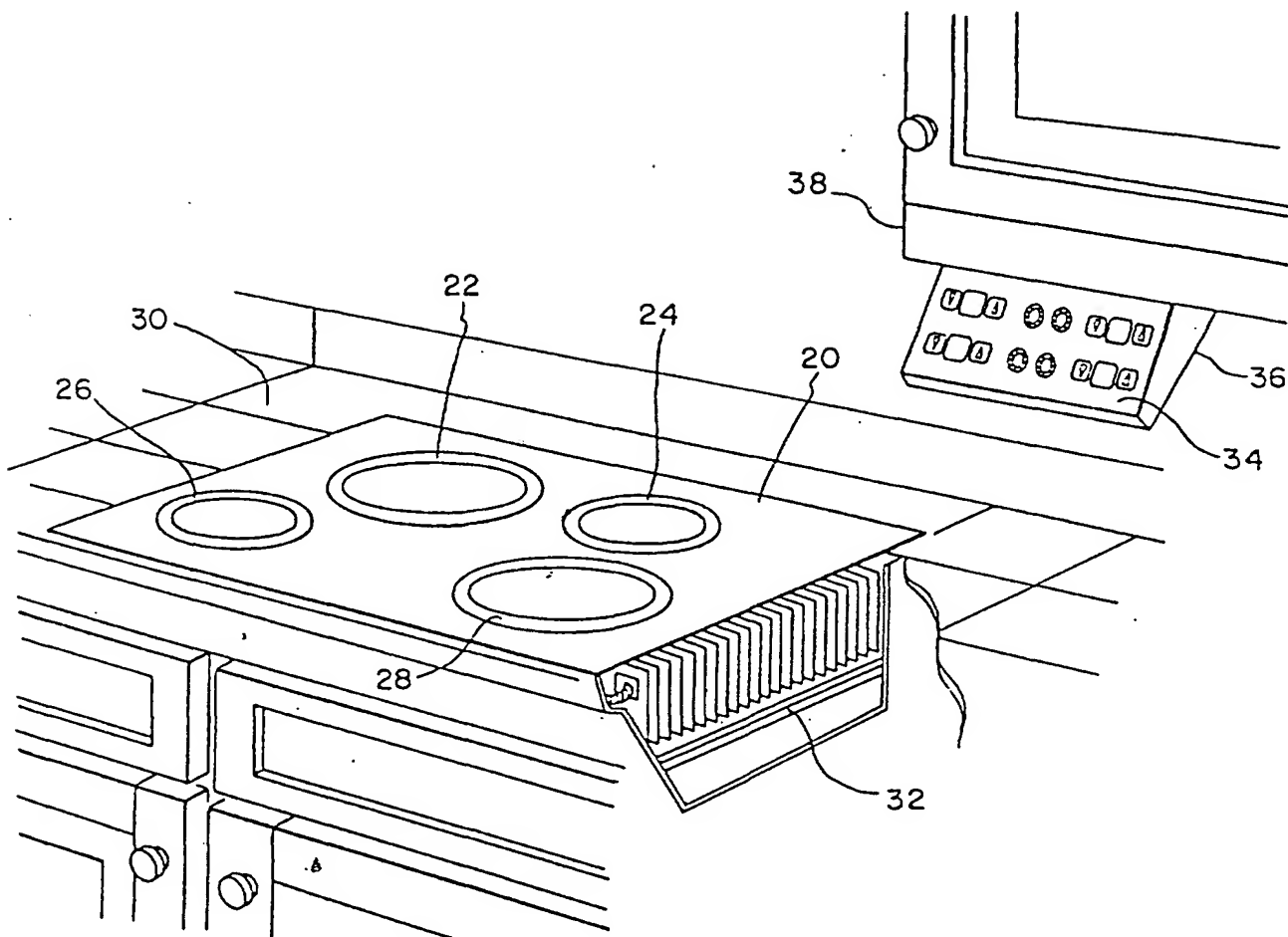


FIG. 1

09.01.01

216

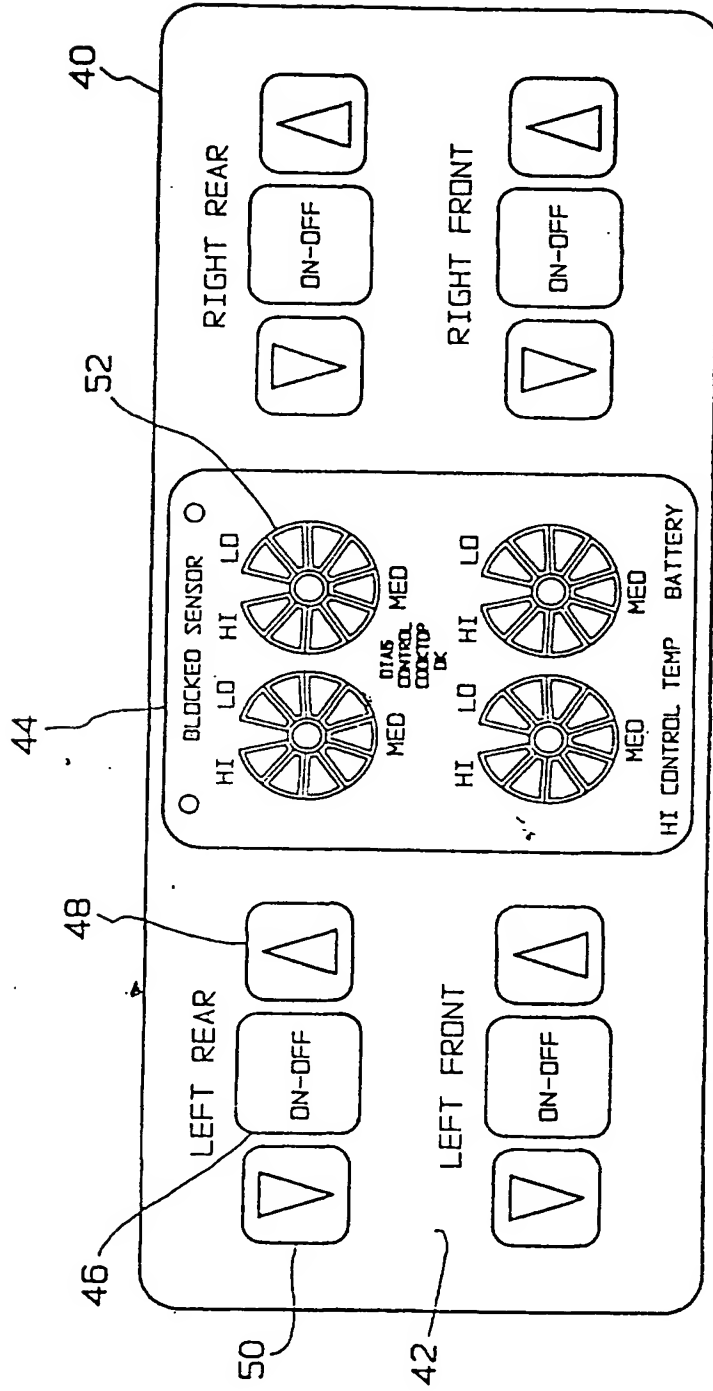


FIG- 2

09.01.01

316

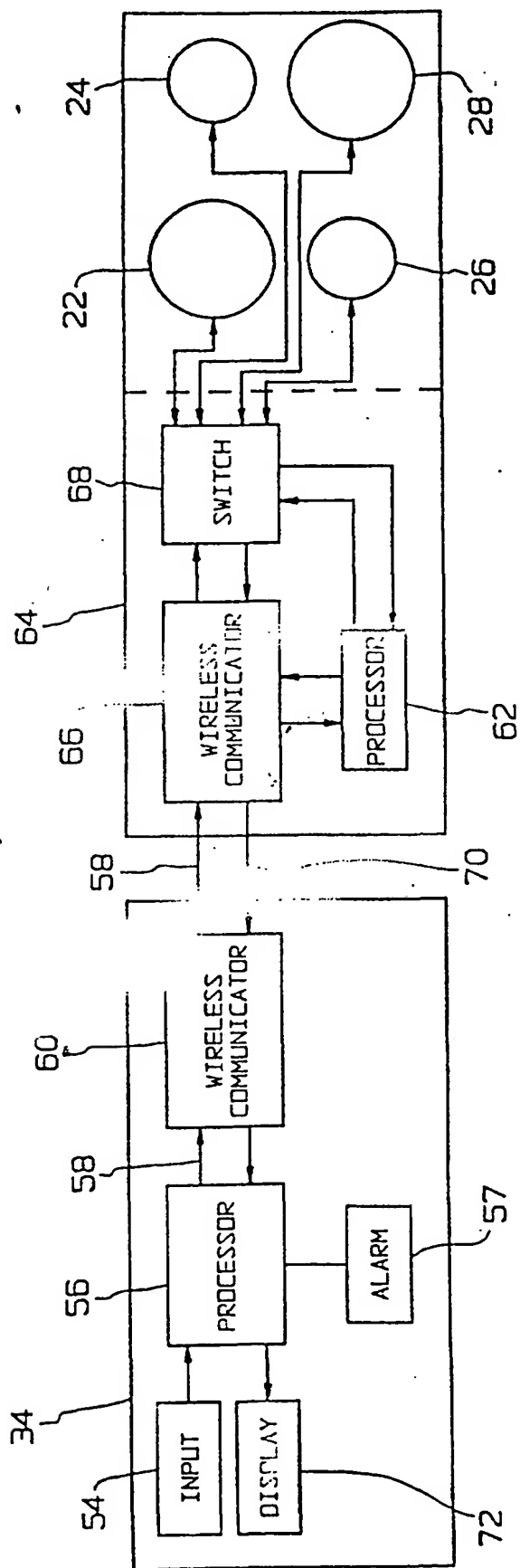


FIG- 3

BIT CODING FORMAT OF REMOTE OUTPUT SIGNAL

START BIT	REMOTE MANUFACTURER IDENTIFIER	REMOTE MODEL IDENTIFIER	MODE CODE	LEFT FRONT & LEFT REAR POWER CODE	RIGHT FRONT & LEFT REAR POWER CODE	CHECKSUM
1 BIT	8 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS

FIG- 4

BIT CODING FORMAT OF REPLY SIGNAL

START BIT	APPLIANCE MANUFACTURER IDENTIFIER	APPLIANCE MODEL IDENTIFIER	STATUS CODE	CHECKSUM
1 BIT	8 BITS	8 BITS	8 BITS	8 BITS

FIG- 5

416 05.01.01

516

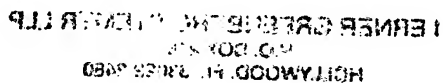


Fig. 3

05-01-01

616

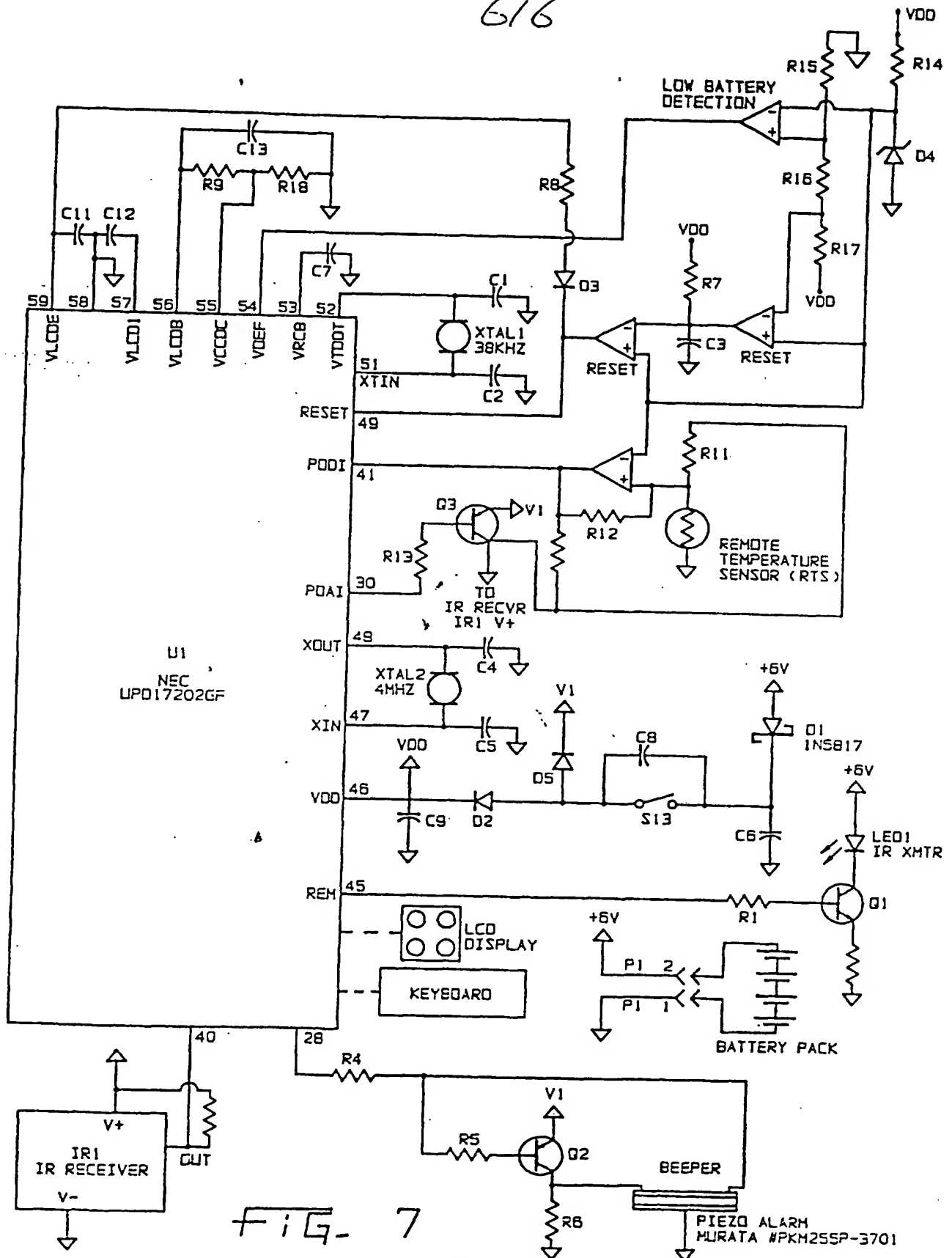


FIG-7

LERNER GREENBERG STEMER LLP
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FL 33022-2480

10/579,950